

УДК 630*377

В.А. Симанович, доц, канд. техн. наук;
В.С. Исаченков, ассист.;
А.И. Смеян, доц, канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ КОЛЕСНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ

Динамическая нагруженность машин общего и специального назначения изучалась учеными в различных исследовательских и конструкторских организациях. На основании этих исследований были созданы инженерные методики определения динамических величин, возникающих в узлах и агрегатах от различных факторов внешнего и внутреннего характера. В конечном счете это было необходимо для того, чтобы устранить и ограничить величины динамических нагрузок до значений не влияющих на усталостную повреждаемость узлов и агрегатов так и отдельных деталей привода машины.

Эксплуатационные условия работы колесных лесных машин на трелевке леса во многом определяются внешними воздействиями, которые вызывают непрерывное циклическое изменение крутящего момента на ведущих органах транспортного средства, нагружающего трансмиссию, рулевое управление, ходовую часть и технологическое оборудование. Циклическая нагруженность в эксплуатации приводит к накоплению усталостных повреждений в деталях и снижению срока их службы. Необходимо отметить, что для трелевочных тракторов технологическое оборудование является своего рода регулятором передаваемых внешних воздействий. Здесь речь, прежде всего, идет о регулировании внешних воздействий в зависимости от положения предмета труда.

Приведенные предположения и доводы позволили нам сделать переход от структурно-кинематических схем трансмиссии и привода технологического оборудования к рациональным расчетно-динамическим эквивалентным схемам, учитывающим основные массы, упругие элементы и их взаимосвязь. На этом этапе исследований были проанализированы модели, имеющие конструктивные изменения в ходовой части и технологическом оборудовании. Установлено, что при преодолении труднопроходимых участков трелевочных и пасечных волоков конструкция ходовой части играет более важное значение чем схема подвеса пачки деревьев в силовом контуре технологического оборудования.

Проведение расчетных исследований в диапазоне изменения объема пачки деревьев от $0,6 \text{ м}^3$ до $1,8 \text{ м}^3$ через интервал значений $0,2 \text{ м}^3$ позволили выявить закономерности изменения крутящих моментов по значениям статистических величин. При использовании серийного технологического оборудования изменение среднеквадратичных значений крутящих моментов на передней оси ($\sigma_{\text{Мкр}}$) для первой передачи с увеличением объема транспортируемых хлыстов от $0,6 \text{ м}^3$ до $1,8 \text{ м}^3$ $\sigma_{\text{Мкр}}$ изменяется в пределах $0,174\text{--}0,148 \text{ кНм}$ при скорости движения $2,50 \text{ км/ч}$. В тоже время для второй и третьей передачи указанная величина изменяется в пределах $0,164\text{--}0,139 \text{ кНм}$ и $0,132\text{--}0,116 \text{ кНм}$ для скоростей $4,50 \text{ км/ч}$ и $5,75 \text{ км/ч}$ соответственно. Для четвертой и пятой передач значение $\sigma_{\text{Мкр}}$ имеют тенденцию к уменьшению, причем большее значение среднеквадратичных отклонений величин крутящего момента характерны для объемов пачки хлыстов $0,6\text{--}1,0 \text{ м}^3$.

Для задней полуоси трелевочного трактора значение $\sigma_{\text{Мкр}}$ для первой передачи в диапазоне изменения объема транспортируемой пачки в тех же пределах происходят в интервале $1,42\text{--}1,20 \text{ кНм}$ при скорости $2,5 \text{ км/ч}$. Для четвертой и пятой передач статистические величины крутящего момента находятся в пределах $0,994\text{--}0,851 \text{ кНм}$ и $0,888\text{--}0,753 \text{ кНм}$ для скоростей $4,50 \text{ км/ч}$ и $5,75 \text{ км/ч}$. Величины среднеквадратичных вертикальных ускорений на сидении водителя при указанных условиях эксплуатации изменяются в меньшей степени. Так на первой передаче при скорости равной $2,50 \text{ км/ч}$ диапазон изменения σ_V на $3\text{--}5\%$.

В случае применения прицепного технологического оборудования величины изменения $\sigma_{\text{Мкр}}$ на передней полуоси для объемов пачек деревьев $0,6\text{--}1,8 \text{ м}^3$ изменяется в пределах $0,107\text{--}0,134 \text{ кНм}$ при скорости движения $2,50 \text{ км/ч}$, а для задней полуоси в пределах $0,900\text{--}1,140 \text{ кНм}$.

Величины среднеквадратичных вертикальных ускорений на месте сидения водителя для прицепного технологического оборудования на первой передаче в пределах изменения объема пачки деревьев $0,6\text{--}1,8 \text{ м}^3$ находятся в интервале $0,615\text{--}0,426 \text{ м/с}^2$. Указанные значения эргономических показателей по величинам среднеквадратичных вертикальных ускорений для второй, третьей и четвертой передач возрастают на $15\text{--}20\%$ для соответствующих величин объемов трелеваемых деревьев. Проведенные исследования позволили выявить интервалы изменения динамических величин для характерных эксплуатационных режимов работы колесных трелевочных тракторов.